



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0069407  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 10월 07일  
Date of Application OCT 07, 2003

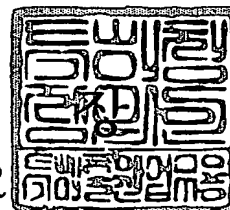
출원인 : 주식회사 경동세라텍  
Applicant(s) KyungDong Ceratech Co., Ltd.



2004 년 06 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	출원인 변경 신고서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.06.09
【구명의인(양도인)】	
【명칭】	삼손퍼라이트 주식회사
【출원인코드】	1-1999-001721-3
【사건과의 관계】	출원인
【신명의인(양수인)】	
【명칭】	주식회사 경동세라텍
【출원인코드】	1-1999-001723-6
【대리인】	
【성명】	김형준
【대리인코드】	9-2000-000442-3
【포괄위임등록번호】	2002-031720-1
【포괄위임등록번호】	2004-039957-2
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0069407
【출원일자】	2003.10.07
【심사청구일자】	2003.10.07
【발명의 명칭】	단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법
【변경원인】	회사합병
【취지】	특허법 제38조제4항·실용신안법 제20조·의장법 제24조 및 상표법 제12조 제1항의 규정에 의하여 위와 같이 신고합니다. 대리인 김형준 (인)
【수수료】	6,500 원
【첨부서류】	1. 법인 등기부등본_1통

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.10.07
【국제특허분류】	C04B
【발명의 명칭】	단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법
【발명의 영문명칭】	THE MANUFACTURING METHOD OF CERAMIC BODY HAVING GOOD ADIABATIC CAPACITY
【출원인】	
【명칭】	삼손퍼라이트 주식회사
【출원인코드】	1-1999-001721-3
【대리인】	
【성명】	김형준
【대리인코드】	9-2000-000442-3
【포괄위임등록번호】	2002-031720-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유기홍
【성명의 영문표기】	YOU,GI-HONG
【주민등록번호】	650926-1051514
【우편번호】	404-233
【주소】	인천광역시 서구 가정3동 한신빌리지 202동 301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이홍재
【성명의 영문표기】	LEE,HONG-JAE
【주민등록번호】	630326-1905826
【우편번호】	330-260
【주소】	충청남도 천안시 신방동 한라동백2차아파트 103동 1406호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허

**【출원번호】** 10-2003-0062778  
**【출원일자】** 2003.09.08  
**【증명서류】** 미첨부  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 김형준 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원  
**【우선권주장료】** 1 건 26,000 원  
**【심사청구료】** 12 항 493,000 원  
**【합계】** 548,000 원  
**【감면사유】** 중소기업  
**【감면후 수수료】** 287,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2. 중소기업기본법시행령 제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법은,

개방셀(open cell)로서 삼차원 망목상의 다공질 구조를 형성하고 있는 폴리머스펀지를 액상의 무기질접착제에 잠기도록 하여 무기질접착제가 폴리머스펀지의 내부까지 완전히 침투되도록 하는 함침공정과; 함침공정에 의해 무기질접착제가 함침된 폴리머스펀지로부터 무기질접착제를 일부 제거하여 폴리머스펀지가 밀도에 따른 적정량의 무기질접착제만을 갖도록 하는 탈수공정과; 탈수공정을 거친 폴리머스펀지를 건조시켜 무기질접착제가 경화되도록 하는 건조공정;으로 이루어진다.

본 발명에 의하면, 다공질의 세라믹 성형체를 얻기 위한 공정이 간단하고 생산비용이 저렴하며, 생산된 세라믹 성형체는 단열성이 우수하여 일반적인 단열재로써 사용할 수 있고, 마이크로 크랙 및 휨 현상이 발생되지 않은 대형의 다공질 세라믹 성형체를 안정적으로 생산할 수 있다.

## 【대표도】

도 1

## 【색인어】

다공질, 세라믹, 세라믹성형체, 단열, 흡음

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법{THE MANUFACTURING METHOD OF CERAMIC BODY HAVING GOOD ADIABATIC CAPACITY}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법의 공정도

도 2는 경화공정이 추가된 본 발명의 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법의 공정도

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <3> 본 발명은 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법에 관한 것이다.
- <4> 일반적으로 다공질의 세라믹 성형체는 분말형태의 세라믹 원료를 사용하여 제조되며, 대표적인 제조방법으로는 입자충전법, 발포법, 스펀지법이 있다.
- <5> 입자충전법은 한국요업학회지, 36(6), pp.662~670. 1999에 기재(무가압 분말 충전법에 의한 다공질 세라믹스의 제조 및 특성)된 바와 같이 구형입자를 벌크(bulk)상으로 충전하게 될 때 충전형태에 따라 형성되는 간극을 기공으로 이용하여 고온에서 소결함으로써 다공체를 제조하는 방법이다.

- <6> 따라서, 입자충전법은 공정이 비교적 단순하지만 기공의 크기 및 기공율 조절이 어렵고, 기공율이 다른 제조방법에 비하여 절반 정도밖에 되지 않는다.
- <7> 또, 발포법은 한국 특허출원 제10-1999-0058380호(포말법에 의한 다공질 세라믹스의 제조방법) 및 한국 특허출원 제10-2001-0076036호(계면활성제를 이용한 다공성 세라믹스의 제조기술) 등에 제시된 바와 같이 원료인 세라믹분말의 혼합, 슬러리(Slurry)제조, 발포, 성형, 건조, 소성 공정을 통해 제조하는 방법이다.
- <8> 상기 발포법에 의한 제조과정 중 발포공정은 계면활성제를 이용하여 발포하는 방법과 원료혼합물과 반응하여 기체를 발생하는 발포성 물질을 첨가하여 발포시키는 방법이 있는데, 두 가지 방법 모두가 성형체의 기공율 및 기공크기의 조절이 곤란하다.
- <9> 또, 상기의 제조방법 중에서 스펀지법은 미국특허 3090094호(method of making porous ceramic articles) 및 한국 특허출원 제10-1999-0057840호(강도가 우수한 고순도 세라믹 품의 제조방법)와 한국 특허출원 제10-2001-0029138호(경질의 다공성 세라믹 흡음재 및 그 제조방법)와 같이 원료인 세라믹분말의 혼합, 슬러리(Slurry)제조, 슬러리를 스펀지에 함침, 잉여 슬러리의 제거, 건조, 소성 공정을 통하여 형틀에 해당하는 스펀지와 동일한 기공구조의 세라믹 다공체를 제조하는 방법이다.
- :10> 상기와 같은 세 가지 제조방법은 모두 소성공정을 통하여 세라믹 분말을 고온으로 열융착시킴으로써 다공질의 세라믹 구조체를 형성하는 방법이다.
- 11> 따라서, 단열성이 우수한 저밀도의 성형체를 얻기 위하여 다공질 격막의 두께를 얇게 할 경우에는 소성과정 과정에서 격막이 용융되어 다공질 구조가 붕괴되는 현상이 발생되고, 이로 인하여 온전한 성형체를 얻기가 곤란하였다.

- <12> 또, 대형의 다공질 세라믹 구조체를 제조할 때는 열에 의해 마이크로 크랙 및 휨 현상이 발생하는 문제점도 있었다.
- <13> 또한, 소성공정은 원료에 따라 조금씩 차이가 있기는 하지만 일반적으로 1000~2000℃의 고온을 필요로 하는 공정으로써 적지 않은 비용이 소요됨에도 불구하고 그 제조물인 다공질 세라믹 구조체의 단열성 및 경제성이 일반적인 단열재료에 비해 매우 낮아 촉매담체 또는 소형 필터 등 극히 제한적인 분야에만 사용되었다.
- <14> 이러한 문제점을 해소하기 위하여 본원출원의 발명자에 의하여 삼차원 망목상의 다공질 구조를 형성하고 있는 폴리머스펀지에 무기질접착제를 함침시키고 탈수시킨 후 건조시켜 경화되도록 하는 "단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법"(한국 특허출원 제 10-2003-0062778호, 2003. 09. 08.출원)이 안출되었다.
- <15> 그러나, 상기 방법에서는 무기질접착제가 건조되어 생성된 피막이 수분흡수에 의하여 단열성능이 저하되는 단점 및 무기질접착제의 종류에 따라 백화현상이 발생하는 단점을 갖는데 이를 해소하기 위한 방법들이 제시되지 못하였다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <16> 본 발명은 다공질 구조를 형성하고 있는 폴리머스펀지에 액상의 무기질접착제가 적정량 함침되도록 한 후 고비용이 소요되는 소성공정이 없이 건조공정을 통해 무기질접착제를 경화시킴으로써 저렴한 비용으로 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체를 얻으려는데 목적이 있다.



<17> 또, 무기질접착제를 폴리머스펀지에 함침, 탈수, 경화시키는 공정을 통해 세라믹 성형체를 제조하더라도 수분흡수에 의한 단열성의 저하현상 등이 발생되지 않도록 하려는 목적도 있다.

<18> 또, 마이크로 크랙 및 휨 현상이 발생되지 않은 대형의 다공질 세라믹 성형체를 안정적으로 생산할 수 있도록 하려는 목적도 있다.

#### 【발명의 구성】

<19> 본 발명은 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법에 관한 것이다.

<20> 본 발명에서는 개방셀(open cell)로서 삼차원 망목상의 다공질 구조를 형성하고 있는 폴리머스펀지를 액상의 무기질접착제에 잠기도록 하여 무기질접착제가 폴리머스펀지의 내부까지 완전히 침투되도록 한 후 폴리머스펀지에 함침된 무기질접착제를 일부 제거하여 밀도에 따른 적정량의 무기질접착제만을 갖도록 한 후 경화시킴으로써 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체를 얻는다.

<21> 따라서, 본 발명의 다공질 세라믹 성형체 제조방법은,

<22> 개방셀(open cell)로서 삼차원 망목상의 다공질 구조를 형성하고 있는 폴리머스펀지를 액상의 무기질접착제에 잠기도록 하여 무기질접착제가 폴리머스펀지의 내부까지 완전히 침투되도록 하는 함침공정과;

<23> 무기질접착제가 함침된 폴리머스펀지로부터 무기질접착제를 일부 제거하여 얻으려는 성형체의 밀도에 따른 적정량의 무기질접착제만을 갖도록 하는 탈수공정과;

- <24> 탈수공정을 거친 폴리머스펀지를 건조시켜 무기질접착제가 경화되도록 하는 건조공정을 갖는다.
- <25> 탈수공정에서 폴리머스펀지로부터 무기질접착제를 일부 제거하기 위한 방법에는 다양한 방법이 있다.
- <26> 보다 구체적으로 설명하면, 폴리머스펀지가 연질인 경우에는 롤러(roller)를 사용한 방법 및 폴리머스펀지에 압축공기를 분사하는 방법을 통해 무기질접착제를 제거할 수 있다.
- <27> 폴리머스펀지가 경질인 경우에는 롤러를 사용하여 탈수하는 것이 불가능하므로 폴리머스펀지 표면에 압축공기를 분사하는 방법을 통해 함침된 무기질접착제를 제거한다.
- <28> 그러나, 폴리머스펀지가 연질인 경우에도 흡음성능을 강화하기 위하여 기공과 기공이 모두 연결되는 연속개방기공을 얻으려 할 때에는 폴리머스펀지에 압축공기를 분사하여 무기질접착제를 제거한다.
- <29> 본 발명의 건조공정에서의 건조온도는 100 ~ 180℃ 정도가 바람직하다.
- <30> 또, 폴리머스펀지의 완전한 건조(완제품의 중량감소가 거의 일어나지 않는 상태)가 이루어지지 못하면 완제품인 다공질의 세라믹 성형체가 200℃ 정도의 비교적 저온 상태에 놓일 경우 무기질접착제에 의한 부풀음 현상이 발생하므로 완전한 건조가 이루어질 때까지 건조시킨다.
- 31> 탈수공정 직후 폴리머스펀지에 잔존하는 무기질접착제는 액상이기 때문에 밀도로 흘러내리는 현상에 의한 밀도의 편재 현상이 발생될 수 있다.
- 32> 그러므로 탈수공정 직후에 건조를 실시할 경우에는 폴리머스펀지를 자주 뒤집어주어 밀도의 편재현상을 방지하는 것이 바람직하다.

- <33> 그러나, 상기와 같이 밀도의 편재현상을 방지하기 위하여 폴리머스펀지를 자주 뒤집어주는 작업이 추가되면 제조비용이 상승될 뿐만 아니라 편재현상을 완전히 방지할 수는 없어 단열성도 다소 저하될 수밖에 없다.
- <34> 이를 해소하기 위하여, 본 발명의 제조공정에는 폴리머스펀지가 빠르게 경화되도록 하는 경화공정을 추가할 수 있다.
- <35> 경화방법으로는 탈수공정을 거친 폴리머스펀지의 공극에 이산화탄소와 같은 기체경화제가 들어가도록 하여 경화시키는 방법이 있다.
- <36> 이와 같이 폴리머스펀지에 이산화탄소가 들어가도록 하는 경우 급속한 경화를 위하여 폴리머스펀지에 압력을 가해 붙여넣는 것이 바람직하다.
- <37> 경화의 또 다른 방법으로는 탈수공정을 거친 폴리머스펀지의 공극에 압축공기를 사용하여 시멘트와 같은 고체를 붙여넣는 방법이 있다.
- <38> 또, 원료를 준비하는 단계에서 무기질접착제에 상기의 고체경화제 또는 알루미늄나트륨과 같은 액체 경화제를 혼합하되 탈수공정까지 소요되는 시간을 고려하여 적정량의 경화제를 혼합시킨 후 작업함으로써 경화시키는 방법이 있다.
- <39> 즉, 경화제의 투입량에 따라서 무기질접착제의 경화속도가 결정되므로 이 액체경화제의 투입량을 통해 탈수공정이 끝나는 시점에서 무기질접착제의 편재가 일어나지 않을 정도로 경화가 진행된 상태가 되도록 하는 것이다.
- <40> 상기와 같은 경화방법들은 다공질의 세라믹 성형체의 용도 및 제조공정상의 편의성을 감안하여 선택적으로 실시할 수 있다.

- <41> 또한, 본 발명에서는 일정한 상태로 경화된 성형체에 무기질접착제를 다시 함침시키고 탈수시킨 후 경화시키는 공정을 반복적으로 실시하여 강도가 높은 다공질의 세라믹 성형체를 제조할 수도 있다.
- <42> 즉, 함침공정과 탈수공정과 건조공정을 여러 번 반복 실시하거나, 함침공정과 경화공정을 여러 번 반복 실시하는 것이다.
- <43> 본 발명의 무기질접착제로는 규산나트륨, 규산칼륨, 규산리튬 등의 규산염 및 변성규산염계와, 실리카졸, 알루미나졸 등의 졸(sol)계 화합물, 인산알루미늄(Mono Aluminium Phosphate,  $Al_2O_3 \cdot 3(P_2O_5) \cdot 6(H_2O)$ ), 변성인산알루미늄 등의 인산염계 접착제를 사용할 수 있는데 밀도 조절이 용이하도록 적정량의 물로 희석하여 사용한다.
- <44> 또, 본 발명의 효과를 보다 증진시키기 위하여 발수제, 백화방지제, 접착보조제나 내열성증진제 등의 다양한 첨가제를 추가로 무기질접착제에 혼합하여 사용할 수 있다.
- <45> 구체적으로 설명하면 무기질접착제가 건조되어 생성된 피막은 수분흡수에 의하여 단열성능이 저하되는 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 실리콘계 또는 파라핀계의 발수제를 무기질접착제에 혼합하여 사용할 수 있다.
- <46> 그리고 무기질접착제 중에서 규산나트륨과 같은 것은 함유되어 있는 나트륨이온이 대기 중의 이산화 탄소와 반응할 경우 백색결정이 생성되는 백화현상이 발생되는데, 규불화소다 및 황산마그네슘을 무기질접착제에 혼합하여 사용하면 백화현상의 요인인 나트륨이온과 결합하여 불용성 염을 생성시키므로 백화현상을 방지할 뿐만 아니라 내구성이 향상된다.

- <47> 또한, 액상의 무기질접착제가 고상의 유기질 스폰지에 균일하게 코팅될 수 있도록 하고, 건조된 후에 무기질 피막이 폴리머스펀지에 보다 견고하게 부착될 수 있도록 접착보조제를 무기질 접착제에 혼합하여 사용할 수 있다.
- <48> 상기 접착보조제로는 다양한 것들이 있으며, 계면활성제를 접착보조제로 사용하면 액상의 무기질접착제가 고상의 유기질 스폰지에 보다 균일하게 코팅되도록 할 수 있고, 실란커플링제나 폴리비닐알콜, 메칠셀룰로오스계, 염화비닐수지, 아크릴수지, EVA(Ethylene Vinyl Acetate) 등 유기접착제를 혼합, 사용하면 건조된 후에 무기질 피막이 스폰지에 보다 견고하게 부착된 결과물을 얻을 수 있다.
- <49> 또, 본 발명에 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 안티몬화합물, 붕산 및 붕사, 인산 및 인산염, 인계 및 할로젠계 난연제와 멜라민, 에폭시, 페놀 등 열경화성수지 등의 내열성증진제를 추가로 혼합하여 사용할 수도 있다.
- <50> 상기와 같은 내열성 증진제는 유기질인 스폰지의 난연성을 부여하거나, 탄화시에 많은 차르(char)를 형성시키므로 열에 의한 형태의 변형을 막아주는 역할을 한다.
- <51> 본 발명에 사용되는 폴리머스펀지는 결과물인 다공질의 세라믹 성형체의 용도에 따라서 연질이나 반경질 또는 경질의 것을 사용할 수 있다.
- <52> 또, 폴리머스펀지가 갖는 기공의 크기도 용도에 따라 선택하여 사용할 수 있는데 본 발명의 제조공정을 거치면 기공의 크기가 작아질 수 있으므로 이를 감안하여 기공의 크기가 조금 큰 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- <53> 본 발명을 실시 예를 통하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<54> 그러나, 실시 예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것이므로 본 발명의 기술적 사상이 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

<55> [실시예 1]

<56> 무기질접착제인 40보메의 규산나트륨 용액이 들어있는 수조를 준비하였다.

<57> 크기가 300mm ×300mm ×50mm이고 셀의 크기가 약 10 PPI(pores per linear inch)인 폴리우레탄 스펀지를 준비하였다.

<58> 상기 수조에 준비한 폴리우레탄 스펀지를 넣어 규산나트륨 용액에 잠기도록 한 상태에서 폴리우레탄 스펀지를 5회 반복 압축하여 규산나트륨 용액이 내부까지 완전히 침투되도록 하는 함침공정을 실시하였다.

<59> 상기 함침공정 후 폴리우레탄 스펀지를 수조에서 꺼내어 밀도가 100kg/m<sup>3</sup>가 되는 다공질의 세라믹 성형체를 얻기 위해 잉여의 규산나트륨 용액을 탈수하는 탈수공정을 실시하였다.

<60> 상기 탈수공정을 거친 폴리우레탄 스펀지의 공극에 이산화탄소가 들어가도록 하는 경화공정을 실시하였다.

<61> 상기 경화공정을 거친 폴리우레탄 스펀지를 105℃ 가 유지되는 건조실에서 24시간 건조시켜서 다공질의 세라믹 성형체를 제조하였다.

<62> [실시예 2]

<63> 실시예 1과 같은 방법으로 다공질의 세라믹 성형체를 제조하되, 탈수공정에서 밀도가 대략  $60\text{kg/m}^3$ 가 되는 다공질의 세라믹 성형체를 얻기 위한 규산나트륨 용액의 탈수를 실시하였다.

<64> [실시예 3]

<65> 실시예 1과 같은 방법으로 다공질의 세라믹 성형체를 제조하되, 탈수공정에서 밀도가 대략  $150\text{kg/m}^3$ 가 되는 다공질의 세라믹 성형체를 얻기 위한 규산나트륨 용액의 탈수를 실시하였다.

<66> [실시예 4]

<67> 실시예 1과 같은 방법으로 다공질의 세라믹 성형체를 제조하되, 함침공정에서 무기질접착제로 사용된 규산나트륨을 인산알루미늄(Mono Aluminium Phosphate,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3(\text{P}_2\text{O}_5) \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$ )으로 대체하고, 탈수공정을 거친 후 건조공정을 실시하였다.

<68> 건조공정에서는 건조온도를  $140^\circ\text{C}$  로 유지하면서 24시간 건조시켰다.

<69> [실시예 5]

<70> 실시예 4와 같은 방법으로 다공질의 세라믹 성형체를 제조하되, 함침공정에서 무기질접착제로 사용된 규산나트륨을 실리카졸로 대체하였다.

<71> [실시예 6]

<72> 실시예 1과 같은 방법으로 다공질의 세라믹 성형체를 제조하되, 함침공정에서 무기질접착제로 사용되는 규산나트륨 용액에 실란커플링제를 혼합한 후 폴리우레탄 수지에 무기질접착제가 함침되도록 하였다.

<73> 실시예 1 ~ 6에 의해 제조된 시편을 대한민국 품질규격 KS F 4714 방법에 의하여 밀도와 KS L 9016 방법에 의하여 열전도율을 측정하고, 이를 시중에서 일반적으로 사용되는 무기질 단열재인 발수성 펄라이트 보온재(KS F 4714)와 규산칼슘 보온재(KS L 9101)의 KS 규격상 열전도율과 비교하여 [표 1]에 나타내었다.

<74> <표 1> 열전도율 비교

<75>

시험구	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6	발수성 펄라이트 보온재	규산칼슘 보온재
밀도 (kg/cm <sup>3</sup> )	99	70	144	137	106	110	155이하	170이하
전도율 (kcal/mh℃)	0.0418	0.0371	0.0474	0.0465	0.420	0.0421	0.047이하	0.047이하

<76> 상기 실험결과를 통해 알 수 있듯이 본 발명의 제조방법에 의해 제조된 다공질의 세라믹 성형체는 종래의 세라믹 성형체나 시중에서 일반적으로 단열재료로 사용되는 무기질단열재인 발수성 펄라이트 보온재(KS F 4714)와 규산칼슘 보온재(KS L9101)에 비하여 단열성이 우수함을 확인할 수 있었다.



<77> 또, 관능시험을 통하여 확인할 결과 본 발명의 제조방법에 의해 제조된 다공질의 세라믹 성형체는 흡음재로 사용할 수 있을 정도로 흡음성이 우수한 것으로 확인되었다.

【발명의 효과】

<78> 본 발명에 의하면, 다공질 구조를 형성하고 있는 폴리머스펀지에 액상의 무기질접착제를 적정량 함침시킨 후 건조공정을 통해 무기질접착제가 단단해지도록 함으로써 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체를 얻으므로 다공질의 세라믹 성형체를 얻기 위한 공정이 간단하고 생산비용이 저렴한 특징이 있다.

<79> 또, 단열성 및 흡음성이 우수하여 일반적인 단열재 또는 흡음재로써 사용할 수 있는 다공질의 세라믹 성형체를 얻을 수 있다.

<80> 또한, 마이크로 크랙 및 휨 현상이 발생되지 않은 대형의 다공질 세라믹 성형체를 안정적으로 생산할 수도 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

다공질의 세라믹 성형체 제조방법에 있어서,

개방셀로서 삼차원 망목상의 다공질 구조를 형성하고 있는 폴리머스펀지를 액상의 무기 질접착제에 잠기도록 하여 무기질접착제가 폴리머스펀지의 내부까지 완전히 침투되도록 하는 함침공정과;

상기 함침공정에 의해 무기질접착제가 함침된 폴리머스펀지로부터 무기질접착제를 일부 제거하여 폴리머스펀지가 밀도에 따른 적정량의 무기질접착제만을 갖도록 하는 탈수공정과;

상기 탈수공정을 거친 폴리머스펀지를 건조시켜 무기질접착제가 경화되도록 하는 건조공정;으로 이루어진, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 탈수공정을 거친 폴리머스펀지의 공극에 기체경화제 또는 고체경화제가 들어가도록 하는 경화공정;을 실시한 후 건조공정을 실시하는 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 함침공정은 무기질접착제에 고체경화제나 액체경화제를 혼합한 후 폴리머스펀지가 잠기도록 한 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 4】**

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 함침공정과 탈수공정과 건조공정을 여러 번 반복 실시한 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 5】**

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무기질접착제는 규산나트륨, 규산칼륨, 규산리튬 등의 규산염 및 변성규산염계와, 실리카졸, 알루미나졸 등의 졸(sol)계 화합물, 인산알루미늄, 변성인산알루미늄 등의 인산염계 접착제 중에서 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 6】**

제 1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 함침공정은 무기질접착제에 계면활성제를 혼합한 후 폴리머스펀지가 잠기도록 한 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 7】**

제 1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 함침공정은 무기질접착제에 실란커플링제, 유기접착제 중에서 선택된 1종 이상의 것을 혼합한 후 폴리머스펀지가 잠기도록 한 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 8】**

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 함침공정은 무기질접착제에 규불화소다, 황산마그네슘 중에서 선택된 1종 이상의 것을 혼합 후 폴리머스펀지가 잠기도록 한 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 9】**

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 함침공정은 무기질접착제에 발수제를 혼합 후 폴리머스펀지가 잠기도록 한 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 10】**

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 함침공정은 무기질접착제에 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 안티몬화합물, 붕산 및 붕사, 인산 및 인산염, 인계 및 할로젠계 난연제와 열경화성수지 중에서 선택된 1종 이상의 것을 혼합 후 폴리머스펀지가 잠기도록 한 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 11】**

제 2항 내지 제 3항에 있어서,

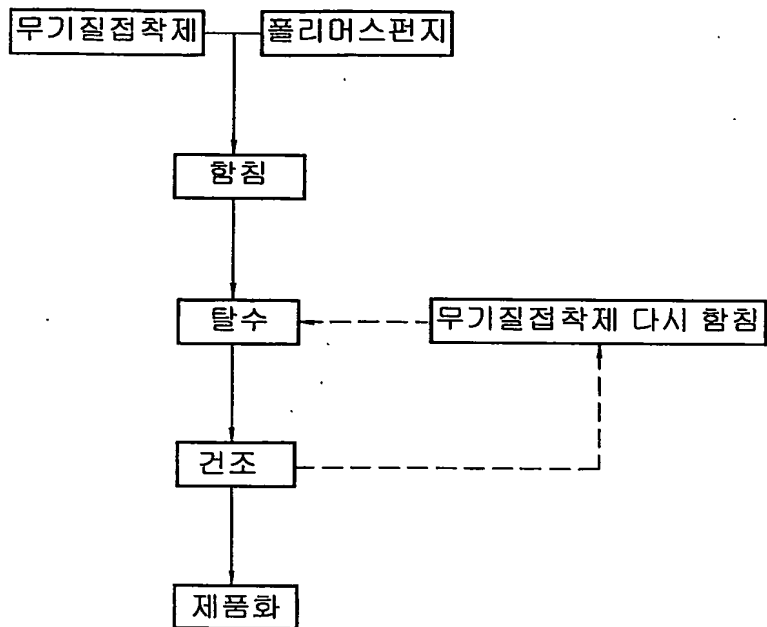
상기 경화공정을 실시한 후 폴리머스펀지에 무기질접착제가 다시 함침되도록 함침공정과 경화공정을 여러 번 반복하여 실시하는 것을 특징으로 하는, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체 제조방법.

**【청구항 12】**

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조된, 단열성이 우수한 다공질의 세라믹 성형체.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】

